

衝撃焼結法により形成したフッ化イットリウムのグレインサイズと組成がエッチング耐性に及ぼす影響

Influence of Grain Size and Elemental Composition to Plasma Resistance
in Reactive Ion Etching

芝工大¹, キオクシア², °松本哲之^{1,2}, 本間哲哉¹

Shibaura Institute of Technology¹, Kioxia², °T. Matsumoto^{1,2}, T. Homma¹

E-mail: nb19507@shibaura-it.ac.jp

半導体デバイス製造では、ウエハー上に落下するパーティクルが製品不良の原因となっている。反応性イオンエッチングでは、プラズマ耐性向上のためチャンバー壁や上部電極に大気圧プラズマ溶射 (APS) でコーティングしたイットリア (Y_2O_3) を用いている。また、腐食性の高いハロゲン系ガスを用いるプロセスが主流であり、エアロゾルデポジション法、サスペンションスプレー法などの緻密な成膜法やフッ化イットリウム (YF_3) を用いる研究が行われている。

我々は、衝撃焼結法 (CASP) により、緻密で欠陥の少ない YF_3 コーティングの開発を行ってきた[1]。本発表では、この研究をさらに進め、 YF_3 の結晶グレインサイズ、 YF_3 化学組成とプラズマ耐性との関係について報告する。

APS 法、および CASP 法により、アルミ基板に YF_3 をコーティングした。APS は表面の影響を考慮し、表面研磨有無のサンプルを準備した。 YF_3 膜の重量変化、表面粗さ、結晶グレインサイズを調べた。また、X 線分散分析 (XPS) により、 YF_3 の組成を調べた。

図 1 に結晶グレインサイズとエッチング前後の重量変化の関係を示す。結晶グレインサイズが小さいとき、重量変化が小さいことが分かった。また、表面研磨により重量変化が小さくなることが分かった。図 2 に結晶グレインサイズと、プラズマ暴露前後の規格化した F_{1s} 原子組成変化との関係を示す。結晶グレインサイズが小さいほど、 F_{1s} の原子組成変化が小さくなることが明らかになった。

【参考文献】

[1] T. Matsumoto et al., ECS J Solid State Sci Technol, 9 (2020) 064008

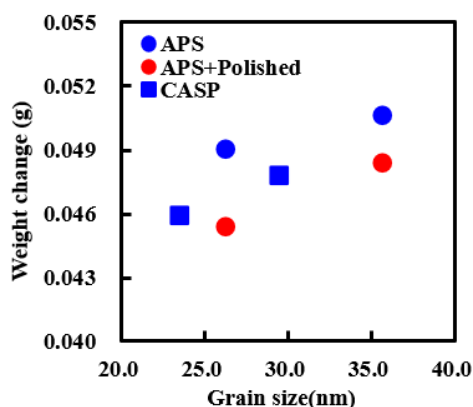


Fig.1 Relationship between grain size and weight change

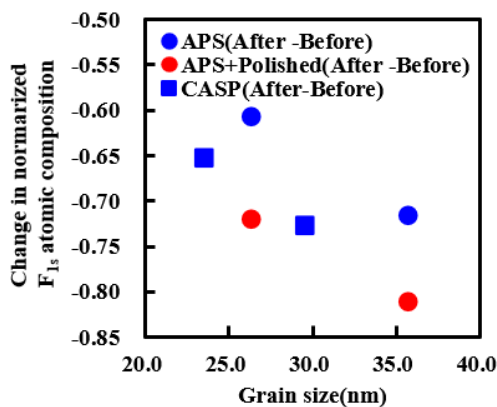


Fig.2 Relationship between grain size and change in normalized F_{1s} atomic composition